

СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ НА Р. МАКЕДОНИЈА

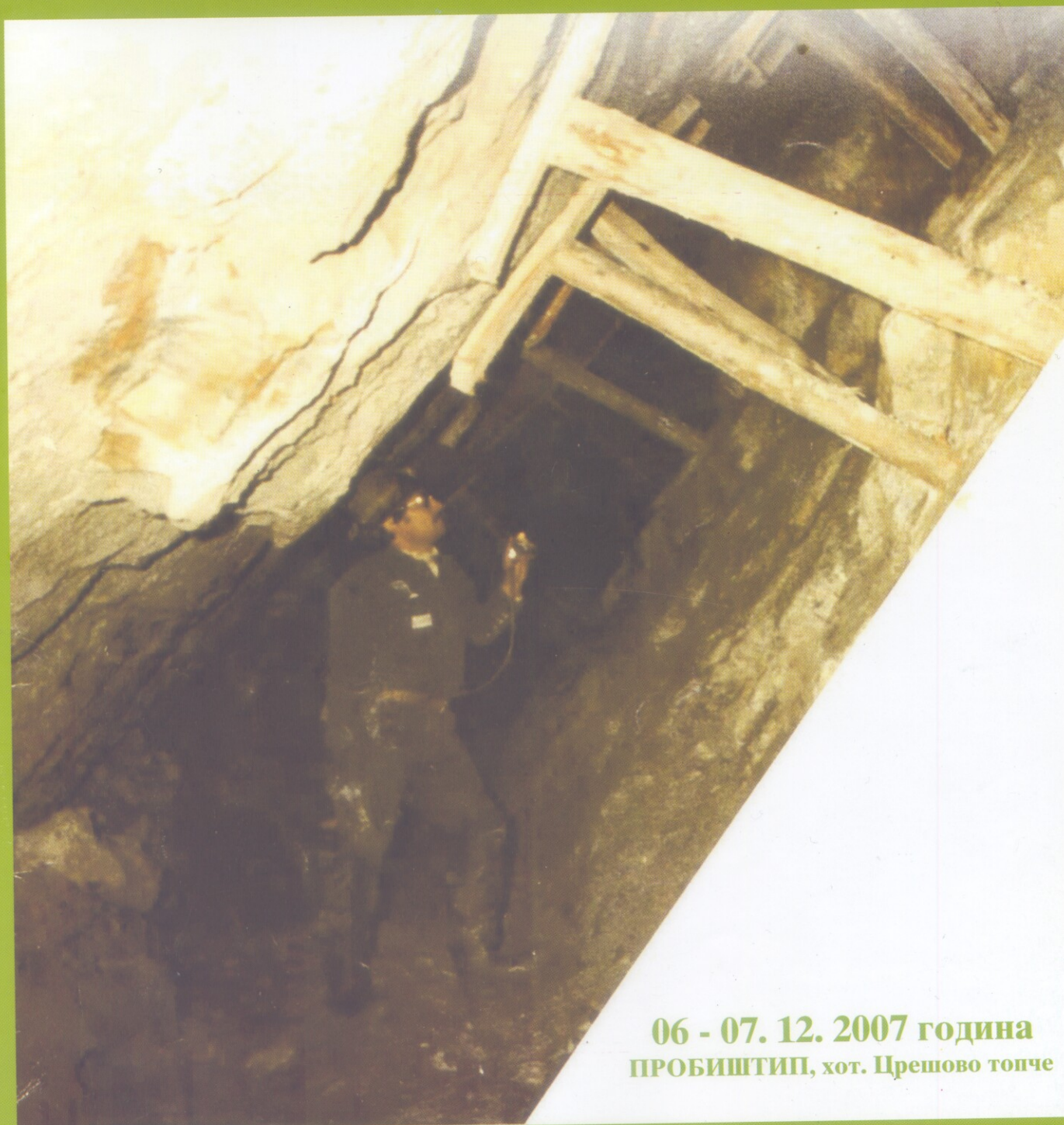


I^{во} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
"ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА КСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"

ПОДЕКС '07 ↗

- со меѓународно учесѝво -

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ



06 - 07. 12. 2007 година
ПРОБИШТИП, хот. Црешово топче

Зборник на трудови:
**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:
АД Печатница "Киро Дандаро" - Битола

Главен и одговорен уредник:
Проф. д-р Ристо Дамбов

За издавачот:
Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

Техничка подготовка:
Дејан Николовски
Душица Фодулова

Печати:
АД Печатница "Киро Дандаро" - Битола

Година:
2007

Тираж:
150 примероци

CIP - Каталогизација во публикација Матична и универзитетска
библиотека „Св. Климент Охридски“, Битола

622.23:622.3(063)

ПРВО

I -во Советување од областа на подземната експлоатација со меѓународно учество „Технологија на подземна експлоатација и минерални сировини“ : зборник на трудови : ПОДЕКС '07, Пробиштип 06-07.12.2007 година / [главен и одговорен уредник Ристо Дамбов]. - Битола : "Киро Дандаро", 2007. - 195 стр. : илустр. ; 24 см.

Текст на мак, ср. и англ. јазик. - фусноти кон текстот. - Тираж 150. - Библиографија и summaries кон одделни трудови

1. Гл. ств. насл.

а) Рударство - Подземна експлоатација -
Минерални сировини - Зборници
COBISS.MK – ID 18100801

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите.

Не е дозволено да нишу еден дел од оваа книга биде репродуциран, снимен или фототрафиран без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

1. Проф. д-р Ристо Дамбов, претседател, СРГИМ - ФРГП - Штип
2. Љупчо Трајковски, извршен секретар, СРГИМ - Скопје
3. И. Мехта, потпретседател, ИММ - Скопје
4. Филип Петровски, потпретседател, Рудници САСА ДООЕЛ, М. Каменица
5. проф. д-р Зоран Десподов, член, ФРГП - Штип
6. асс. М-р Дејан Мираковски, член, ФРГП - Штип
7. Драган Насевски, член, СРГИМ - Скопје
8. Мише Кацарски, член, ИММ, Рудници Злетово, Пробиштип
9. м-р Раде Станковски, член, ИММ, Рудник Тораница, Крива Паланка
10. Борче Гоцевски, член, САСА ДООЕЛ, Мак. Каменица

ИЗДАВАЧКИ СОВЕТ:

1. проф. д-р Ристо Дамбов, претседател,

Членови:

2. Љупчо Трајковски
3. м-р Стефко Бошески
4. Благој Горгиевски
5. Драган Насевски
6. м-р Горан Стојкоски
7. Коста Пренцов
8. Герасим Конзулов
9. м-р Костадин Јованов
10. проф. д-р Зоран Десподов
11. Ас. М-р Дејан Мираковски
12. Зоран Богдановски
13. Ацо Насевски
14. Зоран Костоски
15. Слободан Марковски
16. м-р Златко Илиевски
17. Драге Гурчиновски
18. Ефтим Мицевски
19. Слободан Димески



СРГИМ

Сојуз на рударски и
геолошки инженери
на на Р. Македонија

I^{во} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

"ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА КСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"

ПОДЕКС '07

ПРОБИШТИИ

06 - 07. 12. 2007 година

ОПЕРАТИВНО ПЛАНИРАЊЕ НА РУДНИЧКАТА ВЕНТИЛАЦИЈА

асс. м-р Дејан Мираковски

Абстаркт

Комплексот од мерки и системи за вентилација е основен начин за одржување на подземната атмосфера во состојба која овозможува нормални услови на работа на луѓето и опремата во подземните работилишта. Со оглед на постојаните тенденции на усложнување на природните услови во кои се одвиваат подземните операции од една страна и примената на високо производни технологии и помоќни машини од друга, проблемот со ефикасна и економична инженерска контрола на квалитетот на подземната атмосфера станува се поизразен. Од тука произлегува неопходноста научно издржан пристап во решавањето на проблемите поврзани како со проектирањето (дизајнирањето), така и со оперативното управување со системите за вентилација. Во трудот се образложени основните принципи на дизајнирање и оперативна контрола на вентилационите системи, кои со користење на современите алатки (софтверски пакети за анализа, автоматски мониторинг и контрола) можат во голема мера да ги олеснат оперативните задачи на инженерите за вентилација и пред да осигураат ефикасна и економична вентилација на подземните простории.

Abstarct

Mine ventilation is only mean to keep normal working conditions in subsurface mine workings. As the mines get deeper and machines used more powerful, engineering control of subsurface atmosphere is more difficult to provide. Sound scientific approach is necessary in solving design and day to day control of mine ventilation system. These paper present basic principles of design and control of mine ventilation systems. This principles supported with software analysis tool can ease everyday work of mine ventilation engineer and help him to assure proper and cost efficient ventilation.

Вовед

Рудничката вентилација со своите системи и мерки има основна намена да обезбеди квалитетна подземна атмосфера со цел да се осигура здравјето и безбедноста на персоналот, како и безбедна и ефективна работа на рударските инсталации и опрема.

Дизајнирањето на квалитетен систем за вентилација во целина е комплексен процес кој треба истовремено да задоволи повеќе критериуми. Секојдневното одржување на дефинираните параметри во услови на екстремно интензивните рудраски опреации е уште покомплексна задача. Со оглед на мултифункционалната намена на вентилационите системи и целите кои истите треба да ги исполнат, проектантите и операторите имаат не лесна задача истовремено да ги усогласат барањата на;

- ✓ регулаторите (државните органи надлежни за контрола), дека актуелните (и идните) нивоа на контаминанти и количества на воздух во рударските простории се исполнети и се одржуваат согласно законските барања,
- ✓ персоналот, дека ќе бидат во можност да обезбедат максимална продуктивност без негативен ефект врз нивната здравствена состојба и комфор, и
- ✓ сопствениците на рудникот, дека планираното производство ќе биде остварено согласно дефинираниот квалитет, капацитет и трошоци.

Квалитетната вентилација освен законска обврска е импертив и според интернационално прифатените индустриски стандарди и цели, па најчесто во рудниците се посветува големо внимание на решавање на проблемите со истата. Меѓутоа неуспехот да се признае потребата оперативното планирање на вентилацијата да се вклучи како интегрален дел од оперативното планирањето на производството, вобичаено изнудува од инженерите за вентилација брзи (и најчесто несоодветни) решенија на проблемите со цел да се одговори на промените.

Ваквата состојба најчесто доведува до услови во кои е невозможно да се постигнат и одржат планираните параметри на проветрување, а трошоците за енергија и дополнителна опрема значително го надминуваат планираниот буџет.

Принципи на дизајнирање на системите за вентилацијата

Планирањето на системите за вентилација претставува процес на оптимизација на голем број фактори вклучително; опремата која се користи и ќе се користи, изворите на топлина (природни или вештачки), експозицијата на загадувачки супстанции, времето на разредување, контрола при вонредни состојби, потребите од сепратанат вентилација,

проветрувањето на сервисните зони во рудникот (работилници, одморишта, магацини за експлозив) и законските барања.

Врз основа на претходно наведените фактори проектантот на системот за треба ги дефинира потребните количини воздух за поедините зони на активности и системот во целина, патишата на дистрибуција на воздухот до и од зоните на активности, потребната опрема (главни и сператни вентилатори, цевководи, врати и други уреди за контрола). Дефинирање на потребните количества воздух се врши најчесто на база законските прописи, пред се со едноставно множење на вкупната моќност на дизел опремата (во kiw) и законски специфициранта минимална количина воздух за разредување (во m^3/s на kw). Секако постојат и други изведни или емпириски равенки или фактори посебно за одредување на вкупните потребни количества воздух за цела јама, како на пример;

- m^3/s на илјада тони равна руда,
- m^3/s на kW инсталирана дизел моќност,
- m^3/s на литар дизел гориво потрошено во подземни работилишта,
- m^3/s на број на персонал.

Табела бр.1. Фактори за процена на вкупните потребни количини воздух (1)

	Фактори за механизирани рудници без потреба од падење	Забелешки
1	$0.04 m^3/s/ \text{тон}$ (руда +јаловина)	за рудници со едноставна геометрија
2	$0.08 m^3/s/ \text{тон}$	за рудници со комплексна геометрија

Наредниот чекор е алокација на дефинираните количини воздух во поедините подземни работилишта и сервисни зони. При тоа алокацијата на потребните количини воздух се врши врз основа на законски дефинираните параметри, имајќи ги во предвид; видот на активностите, локацијата и меѓусебната поврзаност на објектите, како и видот на применета опрема. Во табелата 2 дадени се основните принципи на алокација на потребните количини воздух и потребните податоци врз основа на кои може да се изврши правилна алокација.

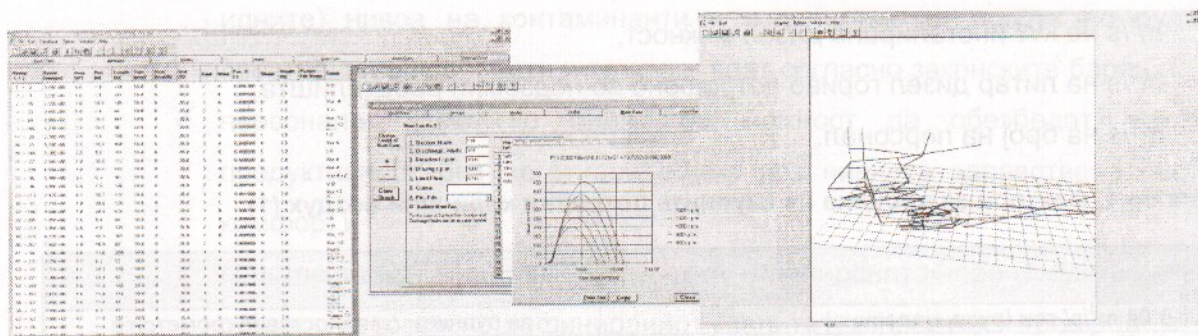
Табела бр.2. Принципи на алокација на воздух во поедините делови од рудникот (2)

	Вид на активности	Потребни податоци
1	активни откопи	- опрема која се користи - пристапни и излезни патишта
2	подготвителни работи	- опрема која се користи - пристапни и излезни патишта - опрема за сепаратно порветрување
3	транспортни објекти (рути)	- опрема која се користи - пристапни и излезни патишта
4	сервисни зони	вид на активности, односно дали се работи за енергетски објекти, механички работилници, скалдови за гориво, експлозив и други репроматеријали

Во рудничката вентилација, основни патишта за дистрибуција (довод и одвод) на воздухот се самите рудраски простори, така што нивната геометрија, квалитет на изработка и намена има големо значење. Со цел да се дијзјанира соодветне вентилационене систем, неопходна е детална и комплскана анализа, во која иствремено ќе бидат анализирани податоците за потребните количини на воздух и воздушните патишта.

Иако доста комплексни, со помош на соодветни софтверски пакети овие анализи можат целосно и брзо да бидат направени, при тоа овозможувајќи му на дијзнерот поголемо внимание да посвети на решавање на инженерските проблеми отколку на математичко нализирање и опишување на проблемот. Во моментот, на корисниците на располагање им се поголем број комерцијални или истражувачки софтверски пакети вклучително PC Vent 2003[®], VENTSIM[®], VUMA[®], CAN-VENT[®], MIVENA[®] и други.

сл. 1. Вентилациски софтвер PC Vent 2003[®].



Овие софтверски пакети истовремено овозможуваат детална анализа неопходна за избор на соодвтенa опрема, односно дефинирање на карактериските на потребните вентилатори, пригушувачи и врати.

Изборт на опремата и дијзнирањето на спертните системи за проветрување се бвазира на истите претходно дискутрирани поставки, со таа разлика што освен веќе споменатите влијателни фактори во налзиата мора да се вклучи и нехерметичноста на цевководите. Имено и во најдобри услови доаѓа до вшмукување или истекување на воздух од цевководите, така што е неопходно тоа да се земе во предвид уште во фазата на дизајн и избор на опрема, со цел да се осигура соодветно проветрување на челата на работните простории. За таа цел развиени се посебни софтверски пакети кои овозможуваат дефинирање на коефициентите на истекување(вшмукување) па дури целосна анализа и проектирање на сепаратните цевководи (DAVENTS,3).

Оперативно планирање и контрола

Со оглед на динамичноста и интензивноста на современото рударско производство, постигнувањето и одржувањето на зададените параметри многу често е голем проблем, за чие решавање е потребен голем напор на целокупниот персонал на рудникот.

Имено како резултат на промените во вентилациониот систем доаѓа до значителни нарушувања на неговото функционирање, а на најчести причини за тоа се ;

- промената на геометријата на воздушните патишта (форма, должина и светол пресек) што резултира со зголемени отпори,
- вклучување на нова опрема и амортизација на постојната (зголемување на концентрацијата на загадувачки супстанции),
- оштетување на вентилационите врати и други уреди (појава на кратки споеви и загуби на воздух),
- абење на вентилаторите (промена на нивните фабрички карактеристики).

Проблемите со отстапување од планираните параметри се посебно истакнати кај системите за сепаратно проветрување, што е посебно воочливо од страна на персоналот, бидејќи овие системи најчесто се основни дистрибутери на свежа воздушна струја во зоната на активностите.

Ваквата состојба може да се надмине исклучиво со соодветно пратење(мерења, визуелни инспекции, разговор со раководниот персонал) и дополнување на вентилационите планови. Кога резултатите добиени со пратењето укажуваат на позначителни отстапувања од планираните параметри, тогаш најчесто е неопходна нова вентилациона анализа на системот.

Посебно важно е редовното пратење и контрола на спертните системи за вентилација, бидејќи истите се развиваат секојдневно и во екстремно динамички услови.

Деталната контрола вклучува;

- редовна и детална визуелна инспекција на цевководот, со посебно внимание на споевите и зоните во контакт со сидовите и подградата,
- проверка на материјалот на цевководот (пред набавка/инсталција) затоа што некавалитетен материјал и споеви се една од најчестите причини за истекување кое тешко се забелжува,
- проверка на исправноста на вентилаторот (визуелна инспекција на перките и осовината, движењето на перките и.т.н.) како и контролните уреди (стартери и сл.),

- коректноста на локацијата на вентилаторот (обструкции во близина на усисното дел, појаават на рециркулација и сл.)
- коректност на локацијата на цевководот (растојание од челото и.т.н.)

Секако за реализација на ваквите активности на соодветено ниво, неопходно е рудниците да имаат организирано соодветна служба за вентилација која ќе биде кадровски и материјално соодветно екипирана. Неопходно е оваа служба да има директна и непосредна соработка со сите останати раководни структури во рудникот, со цел взаемна размена на информации со персоналот надлежен за планирање на производните активности, како и дизајнерите и аналитичарите кои го дизајнирале вентилациониот систем.

Заклучок

Со оглед на постојаните тенденции на усложнување на природните услови во кои се одвиваат подземните операции од една страна и примената на високо производни технологии и помоќни машини од друга, проблемот со ефикасна и економична инженерска контрола на квалитетот на подзмената атмосфера станува се поизразен. Од тука произлегува неопходноста научно издржан пристап во решавањето на проблемите поврзани како со проектирањето (дизајнирањето), така и со оперативното управување со системите за вентилација.

Литература;

1. Hard Rock Miners Handbook Rules of Thumb (McIntosh Engineering, July 2003, E-Book)
2. Mine Ventilation, PT Gardener (AMC reference library, 2004)
3. Design process and equipment selection for auxiliary ventilation systems, D. Mirakovski (MPES 2000, Balkema, Rotterdam, 2000)